植物分类学报
第21卷 第3期 ACTA PHYTOTAXONOMICA SINICA 1983年8月

小麦属的分类

颜济
(四川农学院)

为了发展小麦生产,选育优良品种,要求对各种小麦资源进行分析。小麦育种发展的第三阶段,种质资源在很大程度上要利用近缘属、种。因此按细胞遗传学与生物系统学所揭示的自然关系,重新订正属、种,是非常急迫的要求。

一、小麦分类简史

1753年 C. Linné 在《Species Plantarum》一书中以 *Triticum aestivum* L. 为模式种建立了小麦属 Triticum 以来,至今二百多年间,人们已对小麦属及其近缘属作了不少工作,基本上有了比较清楚的调查结果。但是,小麦是一个多倍体、多形性的物种,在人工选择下又有成千上万的不同品种,这与自然选择下形成的野生物种生态适应类群相比较,远远复杂得多。小麦属前后共计发表了523个以上的种名。而为目前一般书籍中常常引用,从古典形态分类学看来认为是符合命名法规的"有效"的种计有以下17个:

1. *T. aestivum* L., 2. *T. spelta* L., 3. *T. turgidum* L., 4. *T. monococcum* L., 5. *T. polonicum* L., 6. *T. dicoccon* Schrank, 7. *T. durum* Desf., 8. *T. compactum* Host, 9. *T. boeoticum* Boiss., 10. *T. dicoccoides* Körn., 11. *T. sphaerococcum* Perc., 12. *T. timopheevi* Zhuk., 13. *T. macha* Dek. et Men., 14. *T. vavilovi* (Tum.) Jakubz., 15. *T. carthlicum* Nevski, 16. *T. turanicum* Jakubz., 17. *T. zhukovskyi* Men. et Er.

这一阶段的调查研究中,有两件较大的发现应当提出,即:

(1) 野生小麦的发现有 *T. monococcum* var. *aegilopiodes* (Link) Aschers & Graebn (为 Link 1833年在巴尔干半岛发现),他定名为 *Crithodium aegilopoides* Link. 1854年 Balansa 在小亚细亚,西彼拉斯山 (Mt. Sipylus),叙利亚,伊拉克,伊朗找到同样一种野生小麦,改为 *T. aegilopoides* (link) Balan. ex Korn.。Boissier 以 Boeotia 平原采得的同一种植物定名为 *T. boeoticum* Boiss.。其后又发表了小穗通常具二芒的 *T. thaoudar* Reut. ex Boiss., *T. urartu* Tum.。1855年 Kotschy 在巴勒斯坦的赫尔蒙山发现一种野生大麦 *Hordeum spontaneum*,在同一份标本上,Körnicke 发现有一部分麦穗是另外一种酷似二粒小麦的野生小麦的麦穗,它被定名为 *T. dicoccoides* Körn.。以后在叙利亚,苏联的亚美尼亚和外高加索,伊朗西部相继发现它生长在石灰岩稀树干草原与石质荒漠生态环境中,它们生长在岩石缝穴中,与 *Avena sterilis*, *Triticum thaoudar*, *Hordeum spontaneum* 组成群丛。其后在苏联的亚美尼亚发现另一种野生小麦被定名为 *T. araraticum* Jakubz.。

(2) Schulz (1913) 三系分类的建立。十九世纪末到二十世纪初,由于杂交育种工作实践经验知识的积累,逐步得到一个概念,从杂交能否正常结实可以把小麦归为三类。在

这一概念的启发下，Schulz 根据形态归纳分析，第一次将小麦已知种分为三个自然类群。即一粒系 (Einkorn-reihe)，二粒系 (Emmer-reihe) 与普通系 (Dinkel-reihe)。他参考 A. de Candolle 的构造性状与适应性状的划分意见，把小麦属的种归入如下的系统：

表 1 Schulz 的分类系统

型 / 种 / 系	野生型 (包壳)	栽培型		
		包壳型 (斯卑尔塔型)	裸粒型	
			正常型	异常型
一粒系	T. aegilopoides	T. monococcum		
二粒系	T. dicoccoides	T. dicoccum	T. durum T. turgidum	T. polonicum
普通系		T. spelta	T. compactum T. vulgare T. capitatum	

Schulz 的三系划分得到了育种学实践与细胞学的进一步证明，Tschermak (1914)，Sax (1921) 的杂交可稔性统计，坂村 (1918，1920) 对小麦根尖细胞的染色体数的观察研究(体细胞染色体数：一粒系为 14，二粒系为 28，普通系为 42)，木原 (1919，1921) 对花粉母细胞的观察(染色体数：一粒系为7，二粒系为 14，普通系为 21)。都证明了 Schulz 的三系划分是反映了自然的系统关系。

二、细胞遗传学的研究成果对小麦属种起源与分类的贡献

遗传学与细胞遗传学研究，揭示出小麦族以 7 为染色体基数。后来又明确了 *T. monococcum*, *T. boeoticum*, *T. thaoudar*, *T. urartu* 都是含 AA 染色体组的二倍体植物。*T. turgidum*, *T. durum*, *T. polonicum*, *T. carthlicum*, *T. turanicum*, *T. dicoccon*, *T. dicoccoides* 是含 AABB 染色体组的异源四倍体植物。*T. timopheevi* 与 *T. araraticum* 虽然也是异源四倍体，但它除 AA 组外的另一组染色体与 B 组有些近似，却有明显差别，被命名为 GG 组。*T. aestivum*, *T. compactum*, *T. macha*, *T. spelta*, *T. vavilovi* *T. sphaerococcum* 是染色体组同为 AABBDD 组的六倍体植物。*T. zhukovskyi* 虽然也是六倍体，但它的染色体有两组与 *T. monococcum* 相似，另一组则为 GG 组。

在远缘杂交的试验观察中，木原(1944)发现 *Aegilops tauschii* 的染色体组与普通小麦除 AB 组外的另一组能完全正常配合，而被确定为相同的染色体组。这一重要事实揭示了 *T. aestivum* 的属间杂交异源多倍体起源。McFadden 与 Sears (1946) 从 *T. dicoccoides* 与 *A. tauschii* 的杂交中，借助于秋水仙碱人工加倍染色体的方法，第一次人工合成了 *T. spelta*。木原与 Lilienfeld (1949) 利用天然植物体本身染色体加倍也同样合成了 *T. spelta*。重复验证了 McFadden 与 Sears 的试验，并进一步人工地重新摹拟了 *T. spelta* 的起源过程。由此看来，六倍体普通系小麦是二粒系小麦在 *A. tauschii* 分布区中生长发生天然杂交，并经染色体加倍而形成异源多倍体植物就完全清楚了。近年来，*T. zhukovskyi* 是 *T. timopheevi* 与 *T. monococcum* 天然杂交形成的异源六倍体也为染色

体组分析所阐明。至于如何导致染色体加倍？木原与 Lilienfeld（1949）认为天然加倍发生在减数分裂过程中，是未经减数的花粉与未减数的卵细胞结合。作者认为这样的解释可能不确切。未减数的花粉再遇未减数的卵细胞虽然有可能，但是机率是非常小的。我国近年来单倍体育种工作所积累的资料表明，天然加倍主要是以体细胞形成核内多倍体这种形式进行的，即在单倍体麦株上，经核内分裂形成异源二倍体嵌合组织，再由这种异源二倍体组织发育成能育小花，结实后产生异源多倍体的能育后代。

小麦属A染色体组来源于 *T. monococcum*，D染色体组来源于 *A. tauschii* 已被先后阐明以后，B染色体组与G染色体组从何而来？这就成为小麦属起源与演化关系的研究上留下的一个问题。根据目前积累的染色体组间染色体配合资料来看，虽然B染色体组与G染色体组同A组与D组之间有其同源性，但B组与G组更相近些。B组与G组同 *A. speltoides* 的S染色体组虽然也有些差别，但是它们之间的差别远小于与其他染色体组之间的差别，特别是G组与S组更为相近。由此看来，*A. speltoides* 可能是B染色体组与G染色体组的供体，而它们在长期演化过程中由于远缘杂交染色体局部代换，以及突变而彼此发生了差异。由S染色体组演化为G组与B组，可能是目前观察到的小麦族中染色体组演化最活跃的一支。同时根据它们相似与相异的关系，反映出近似于S组与 *A. bicornis* 的 S^b，和 *A. longissima* 的 S^l 的差异，从而可以把它们看成是同源染色体组的一个变异系列，它们的符号可统一为 B，B^t(=G)，B^s(=S)，B^b(=S^b)，B^l(=S^l)。新发现的 *A. searsii* 也可能是B组的供体。

此外，从地理分布上来看，*T. monococcum* 的野生变种与 *A. speltoides* 在地中海东岸的土耳其东部及中部、叙利亚、约旦、黎巴嫩、巴勒斯坦一带，共同组成一年生植物群落，天然杂交是完全可能的。综合目前绝大多数例证看来，在人类进行农业栽培以前，二粒系野生小麦是在这一带共同分布区内经天然杂交与天然染色体加倍形成具有 AB^s 染色体组的异源二倍体，再经染色体代换与突变而逐步演化为 AB^t 染色体组的 *T. timopheevi* 的野生变种与AB染色体组的四倍体小麦。

对 *A. speltoides* 是B染色体组的供体还有人（Kimber, 1973, 1974; Wolf 与 Lerch, 1974; Hadlaczky 与 Beles,（1975）持不同的看法。

从不同染色体组的基本种杂交，经染色体加倍，合成二倍体化的异源多倍体是小麦物种形成的一个重要途径。*T. aestivum* 是这样合成的，*T. timopheevi* 与 *T. turgidum* 是这样合成的，*T. zhukovskyi* 也是这样合成的。此外，近年来已经阐明，在小麦属中异源多倍体的二倍体化由 $5B^L$ 上的二倍体化基因所控制。从而这样一些二倍体化的异源多倍体成为正常发育不分离的永久性杂种。它的几套染色体组间所产生的永久性杂种优势，使它们具有更广泛的适应性而在演化中具有特殊的作用。

在利用杂种优势的推动下，在细胞质不育性的研究中，木原（1959）发现一个 *A. caudata* 的附随体的染色体恢复了在 *A. caudata* 细胞质中的小麦细胞核的能育性。从而证明异源二倍体化的多倍体必须具有与细胞质相适应的核仁。从末本（1968，1973）的报告看来，*A. speltoides* 也可能是 *T. turgidum* 与 *T. timopheevi* 的细胞质供体，而 *A. speltoides* 的细胞质与 *T. timopheevi* 的细胞核则更相适应一些。由此看来，在杂交合成过程中 *A. speltoides* 是母本，*T. monococcum* 是父本；*T. aestivum* 合成时则 *T. turgidum*

是母本，*A. tauschii* 是父本；*T. zhukovskyi* 合成时 *T. timopheevi* 是母本，*T. monococcum* 是父本。

从遗传学与细胞遗传学揭示出来的客观事例看来，*T. monococcum T. boeoticum, T. thaoudar T. urartu,* 都是含有相同染色体组的植物，*T. boeoticum* 与 *T. urartu* 之间的杂种，F_1 减数分裂 MI 常具有 6 个闭合二价体与一个开放二价体。如以 *T. urartu* 作母体，则幼胚发育受阻早期夭亡，在自然条件下不能结实，但采用离体胚培养则能发育成 F_1 植株。说明其生殖上有隔离，这种生殖隔离主要表现在核质相互关系上，只是染色体组上的核仁形成体有差异。*T. monococcum* 从细胞遗传学的关系上看，它可能是 *T. boeoticum* 与 *T. urartu* 之间的杂种起源 (Johnson 与 Dhaliwal, 1976, 1978; Dhaliwal, 1977)。*T. boeoticum* 与 *T. thaoudar* 除形态上有连续性的过渡形态外，核与细胞质都是一致的，没有细胞遗传学上的差异，与裸粒型的 *T. sinskajae* 都同属一类。

T. turgidum, T. carthlicum, T. dicoccon, T. dicoccoides, T. durum, T. ispahanicum, T. jakubzineri, T. karamyschevii 之间没有细胞遗传学上的差异，在种群繁殖上没有生殖隔离。*T. aestivum, T. compactum, T. macha, T. petropavlovskyi, T. sphaerococcum, T. vavilovii* 是一个种，*T. timopheevii, T. militinae* 与 *T. araraticum* 是一个种，*T. zhukovskyi* 是一个种。具有 AAB'B'DD 染色体组的 *T. kiharae* 只发现在苏联的收集材料中。AAAAB'B'BB 染色体组的 *T. fungicidum* 是人工合成的。

三、突变与代换在小麦种多型性演化中的作用

在特殊环境条件作用下引起的 DNA 的突变与染色体结构变异是一切遗传性变异的基础，这是众所周知的。等位基因的突变，个别小位点的微小结构差异，在遗传学上可以清楚地反映出来。至于染色体一段的缺失、重复、易位或倒位引起染色体配合上的反常，在细胞学上容易观察出来。染色体结构差异引起的染色体反常行为，一般都会带来特殊的细胞分裂后果，从而有可能形成生殖隔离，造成染色体组演变分化的可能。

再一个重要的现象，就是在种间杂交中异组染色体间发生代换。例如 Bluthner 与 Mettin (1973) 所报道的，选系 153/63，品种 *Orlando* 和 *Saladin* 的 IB 就为黑麦的 IR(V) 所代换。品种 *Аврора* 与 *Кавказ* 的 1B 已与 1R 发生局部代换重组。Gustafson, Qualset 与 Larter (1973) 报道的小黑麦品种 *Armadillo* 的 R 染色体组有两条染色体分别为 2D 与 5D 所代换。这里不再一一列举。代换在演化理论上与育种实验中都具有重大的意义与作用。代换把异组染色体长期积累的一系列遗传特性一下就引进到一个特定种内，使遗传特性在长期历史的渐进发展与不同物种的空间发展一下就聚合在一起。这是单系突变渐进的历史积累所无法比拟的，从而在形成种的多型上具有很大的作用。Канделаки (1967) 就分析了 *macha* 小麦的一个品系 *tubalicum* 含有 Secale montanum Guss. 的染色体。同时由于不同亲缘的遗传性的相互作用，而形成的超亲性状，是新的特征、特性起源的一种重要途径。例如我们用长芒、垂穗、高秆的波兰小麦为母本与无芒、直立穗、矮秆的普通小麦品种雅安矮 2 号为父本的一个杂交组合，其 F_2 代就复制出无芒、直立穗、长颖、高秆的若羌古麦 (图版 1: A)，但严重感染条锈病 (条中 18 号与 19 号生理小种)，而人工复制的却是免疫的。在 F_3 中复制了颖尖具长芒的波斯小麦(图版 1: B)，与典型的

东方小麦（图版 1：C）。而这两种小麦过去都认为是独立的种（*T. carthlicum* 与 *T. turanicum*）。从这里可以看到若羌古麦、波斯小麦、东方小麦是如何演化来的。它们的染色体组仍然是 AABB 组，但渗入了普通小麦父本的遗传特性。在一反交组合（*T. aestivum* 繁 33 × *T. turgidum* 波兰小麦）的后代中，把波兰小麦琥珀色、硬粒、高蛋白质含量（19%）等特性引入到了 *T. aestivum* 中。同时得到了超亲的矮秆特性，从其中选育出 NPFP 系列的一些属于普通小麦、染色体组为 ABD 的矮秆品种。还应当特别值得注意的是这一杂交组合中出现了不分蘖的小麦新变异（图版 1：D），在小麦属中过去是没有这种类型的。

代换与整组染色体的引入形成的异源多倍体不同。它并不改变原亲本种的染色体组型，而只是渗入异种的遗传种质。但它引入异组遗传性在形成种的多型性上有重要意义。在育种上它不象异源多倍体那样，由于整组染色体的引入而引入人所需要的优异特性的同时，又引入了人所不需要的不良特性。代换就不存在这个问题，而在育种上为利用异组个别染色体或其上的一段，甚至只渗入个别的基因，提供了十分有利的特点。

代换的发展，也就是由于代换量的逐步增加而引起染色体组的质变不是不可能的。前面已经谈到 B 染色体组很可能就由 B^S(=S) 染色体组经突变，特别是经渗入杂交与代换演变而来的。

四、近代小麦分类学的代表性观点的评述

根据上述一系列的客观实践与认识看来，Schulz 的三系划分，以及 Lilienfeld 与木原的第四系，实际上是 4 个独立的种，再加上于 1958 年发现的 *T. zhukovskyi*，小麦属天然形成的而有一定群体能够适应生活环境而繁殖的，就是这样 5 个种。这一点已为许多研究者所接受（Mac Key, 1954, 1966, 1968; Sears, 1948, 1956a）。这种反映自然关系的种的划分，给育种工作者处理原始材料，制订育种计划方案，采用技术方法提供了清晰的概念与明确的依据。例如 *T. aestivum* 与 *T. turgidum* 之间的杂交就必须作种间杂交来处理；而 *T. aestivum* 与 *T. compactum*，或是 *T. turgidum* 与 *T. polonicum* 就只能作为品种间杂交来对待。显然，根据自然关系与命名法规，只有以下的种名是正确地反映了种一级自然单位的名称，即

T. aestivum L.，*T. turgidum* L.，*T. monococcum* L.，*T. timopheevi* Zhuk.，*T. zhukovskyi* Men. et Er.。

但是，无论是 Mac Key（1954, 1966）或 Sears（1956a）都把 *T. compactum*, *T. spelta*, *T. macha*, *T. sphaerococcum*, *T. vavilovi* 看成是 *T. aestivum* 下的亚种一级的单位。Morris 与 Sears（1967）发表的分类系统中已把它们更改为品种群。十分明显，无论从育种实践上或是从演化理论上来看，它们都只能是具有一定外部特征的品种类群，同时还是一些不完善的分类类群（例如冬小麦与春小麦，分枝小麦的划分，在实践中都是重要的而未包括进去）。它们是品种一级单位的人为类群分类，在育种实践上与演化理论上都只能作为品种一级材料来看待。按国际法规是品种群（concultivar）一级单位。

Bowden（1959）提出的分类倒是考虑到这一些自然系统关系。但是有几个方面作者认为是不恰当的：

(1) 他按 Hackel (1887) 的分类，把有密切关系的 *Aegilops* 属合并在 *Triticum* 属中。但是 *Aegilops* 属中除 *A. tauschii* Cosson 与 *A. speltoides* Tausch 外，其他的种与小麦属无直接关系，而它们与小麦属种的关系相当于 *Secale, Agropyron, Haynaldia* 属种与小麦属种的关系。如果把 *Aegilops* 属的其他种归入 *Triticum* 属，那么 *Secale, Agropyron, Haynaldia* 等属的种又如何处理？本来属的划分就具有很大的人为性，这样合并在理论上并无意义，而在育种实践上徒增烦琐。

(2) 他把 *T. timopheevi* 作为 *T. turgidum* 的变种一级，特别是把 *T. zhukovskyi* 作为 *T. timopheevi* 的变型，是与细胞遗传学的资料不相符合的。把 *T. timopheevi* 作为 *T. turgidum* 的亚种还有一定的理由。把它作为变种已很不恰当，而把染色体组完全不同的 *T. zhukovskyi* 作为变型，从演化关系上看是错误的，从育种实践来看也不能这样处理。

(3) 拘泥于野生种的有无而把 *T. aestivum* 特别提出来作为杂交种 *T.* × *aestivum* 对待，也是在分类上脱离实际的烦琐概念。它与 *T. turgidum* 的起源并无原则差别。

Mac Key (1968) 发表的新系统把 *T. monococcum* 另立为一属，沿用 Link (1834) 的分类。这样有它好的一面，表明了A染色体组不是小麦属的主导染色体组。突出B组的重要性，把它放在其他两个基本种的同等地位。但是属的划分，前面已多次指出，现在尚存在一定的人为性，另立一属与栽培学及育种学的长期习惯相违背，更增加了繁琐。

Дорофеев 与 Мигушова (1979) 发表了一个新种的分类系统。他们的两个A染色体组的亚组，即野生一粒小麦的 A^b 与乌拉尔小麦的 A^u 为基础，将 *Triticum* 属分为两亚属。即含 A^u 染色体组的 Subgen. *Triticum* Schavelev (Цвелев)与含 A^b 染色体组的 Subgen. *Boeoticum* Migusch. et Dorof.。又按染色体组型分为6个组。在6个组中因袭 Вавилов Н. И. 与 Фляксбергер К. А. 的旧观点，不顾生殖隔离与否的自然单位，承认含有27个人为种的划分，显然不符合于自然的系统关系。他们的组一级分类单位实质上只能是种一级的单位。但他们的分类有一个优点，即是以 A^b 与 A^u 为分类系统基础，不仅比较恰当地反映了实际的演化系统，而可以以叶片脊上的长毛有无来作为明显的形态性状指标便于鉴定。但对渗入了 A^u 种质无长毛的栽培一粒小麦的杂种起源关系未能反映。

从细胞学与遗传学的研究资料及育种实践与栽培实践来看，过去 Alefeld (1866) 搞起来的，被 Körnicke (1885) 进一步加以发挥的，又被 Percival J., Howard A., Вавилов Н. И., Фляксбергер К. А., Якубцинер М. М. 等人所划分的变种单以稃芒、颖毛、穗色、粒色等性状来划是不够的，还需要与细胞遗传上的性状结合起来，这样在理论与实践中就更有意义。

五、小麦属的分类及其系统关系

根据上述的论据与分析，作者对小麦属自然种的自然关系概括为如图1所示的系统，对小麦属提出如下的分类，供资源整理与育种学的参考。在种以下的分类单位，关于人工选择下形成的栽培品种群，按国际命名法规规定不用拉丁名称。对于自然选择下形成的变种，本来它与品种群是同级的，也应采用相同处理不用拉丁名称，不过考虑到长期的习

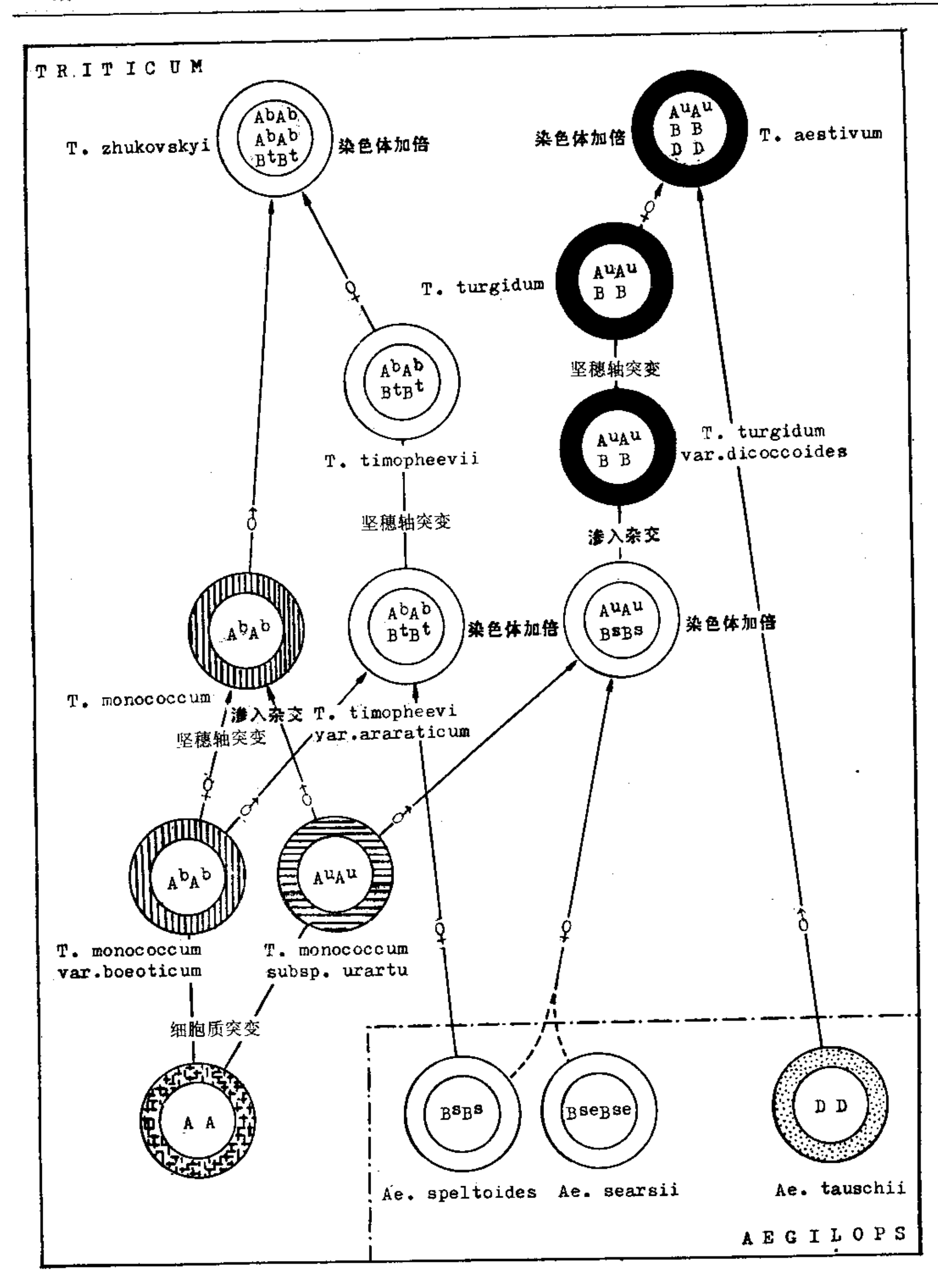


图 1　小麦属的系统演化

惯用法，仍用拉丁文，以便与其它科属命名统一。

按生物系统学来看，种是生物群体中的独立实体单位，它是以生物学生殖隔离来划分

的，在细胞遗传学上反映为独立的染色体组型。因此，本文的分类原则是以独立的染色体组型与生物学生殖隔离为定种的标准。独立的染色体组亚型与不完全的生殖隔离为定亚种的标准。变种系基于生态选择的特殊基因组合型。品种群系基于人工选择的特殊基因组合型，它们之间无生殖隔离与染色体组型差异。

小麦属 Triticum L.

Gen. Pl. ed. 5, 37, 1754; Sp. Pl. ed. 1, 85, 1753.

1. **一粒小麦**

Triticum monococcum L., Sp. Pl. ed. 1, 86, 1753.——*T. hornemanni* Clem., in Herrera's Agric. gener., I, 73, 1818.—— *Crithodium aegilopoides* Link in Lineaea, IX, 132, 1834.——*Nivieria monococcum* Ser. Cer. Eur. III, 114, 1841.——*Aegilops crithodium* Steud. Syn. Gram. 355, 1855.—— *T. vulgare bidens* Alef. Landw. Fl. 334, 1866. ——*T. aegilopoides* Bal. ex Körn. Handb. d. Getreideb. I, 109, 1885 (*aegilopoides*, sphalm.).

栽培品种群：栽培一粒小麦。

新石器时代广泛栽培于西欧到小亚细亚一带。现今在苏联的外高加索和北高加索，巴尔干半岛，小亚细亚，摩洛哥，西班牙等地，以其耐寒、耐热、耐旱作牧草在贫瘠山区有零星少量栽培。

(1) 野生单芒一粒小麦(亚种)

ssp. **boeoticum** (Boiss.) Yen, st. nov.——*T. boeoticum* Boiss. Diagn. Cer. I, fasc. 13, 69, 1853.

产阿尔巴尼亚中南部，南斯拉夫东南部、希腊，保加利亚南部、土耳其，叙利亚，约旦，巴勒斯坦，伊拉克北部，伊朗西北部，苏联的亚美尼亚、格鲁吉亚、纳希契凡、克里米亚、外高加索和北高加索，小亚细亚。

这一野生小麦于 1833 年第一次在希腊的那卜利亚 (Nauplia) 与科林斯 (Corinth) 之间发现，Link 以 Crithodium aegilopoides 名称于 1834 年在 Linneaea 上正式报道。

(2) 野生双芒一粒小麦(变种)

var. **thaoudar** (Reut) Flaksb. Bull. Angew. Bot. St. Petersb. **6:** 673. 1913.——*T. thaoudar* Reut., (in Bourgeau, Pl. Exs., 1860) ex Boiss. Fl. Orient. V, 673, 1884.

小穗具双芒。分布于土耳其亚洲部分地区安纳托利亚高原。

(3) 野生乌拉尔小麦亚种

ssp. **urartu** (Tum.) Vav. Пшеница (1964).——*T. urartu* Tum., Тр. Арм. Фил. АН СССР, биолог. сер. II, 210, 1938; cf. Гандилян, Бот. Журн. т. **57**(2): 173, 1972.

叶片无长毛，分布于苏联的亚美尼亚，叙利亚，巴勒斯坦，伊朗西北部，土耳其东南部等肥新月地带的山区。

2. **圆锥小麦**

Triticum turgidum L. Sp. Pl. 86, 1753.——*T. polonicum* L. Sp. Pl. ed. II, 127,

1762.——*T. levissimum* Haller. Strip. ind. Helv. 209, 1423, 1768.—— *T. spelta dicoccon* Schrank, Baiet. Fl. I, 389, 1789.——*T. glaucum* Moench, Method 174, 1794.——*T. durum* Desf. Fl. Atlant. I, 114, 1798.——*T. farrum* Bayle-Berelle, Mon. de Agron. Cereali, 50, t. 4, f. 1, 2, 1809.——*T. atratum* Host, Gram. Austr. IV, 5, 8, 1809.——*T. atratum* Roem. et Schult. Syst. Vegetab. II, 766, No. 15, 1819.——*T. atratum* Schübl. Char. et Descr. Cerealium in Hort Tübing. 32, 1818.——*T. dicoccum* Schübl. Char. et Descr. Cerealium in Hort Tübing. 29, 1818.——*T. amyleum* Seringe, Melanges botaniques, 124, 1819.——*T. zea* Wagini., Anb. d. Getred. 33, 1819.——*T. spelta amylea* Seringe, Cer. Eur. 76, 114, 1841.——*T. alatum* Peterm. in Flora, XXVII, 234, 1844.——*T. abyssinicum* Steud. Syn. Pl. Gram. 342, 1855.——*Gigachilon polonicum* Seidl. Bercht. und Seidl., Bercht. und Seidl., Oek. tech. Flora Bohmens, I, 425, 1863.——*T. vulgare durum* Alef., Landw. Fl. 342; 1866,——*T. vulgare dicoccum* Alef., Landw. Fl. 336, 1866.——*T. dicoccum* Körn., Handb. d. Getr. I, 81, 1885.——*T. sativum durum* Hack., Nat. Pfl. II, 2, 81, 84, 1887.——*T. tenax* B. II., durum, Asch. et Graeb., Syn. II, 692, 1901.——*T. dicoccoides* Körn., in litt. ex Schweinf., in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 309, 1908.——*T. hormonis* Cook, Bureau of Pl. Ind. (U. S. A.) Bull. No. 274, 13, 52, 1913.——*T. persicum* Vavilov in Ann. Acad. Petrosvk. 1—4, 1919.——*T. orientale* Perc. The Wheat Plant, 155, 204, 1921.——*T. pyramidale* Perc. The Wheat Plant, 156, 262, 1921.——*T. carthlicum* Nevski in Komarov, Фл. СССР II, 685, 1934.——*T. turanicum* Jakubz., Сел. и Семен. XIV, 5, 40, 1947.——*T. aethiopicum* Jakubz., Сел. и Семен., XII, 5, 46, 1947.

栽培品种群：

(1) 栽培二粒小麦

在新石器时代广泛栽培于丹麦、德国、捷克斯洛伐克、瑞士，直到埃及。在希腊——罗马时代逐渐为硬粒小麦与普通小麦取代。目前很少栽培，直接利用的经济价值不高。它具耐瘠、耐热、耐旱与抗寒特性，仅零星栽培于南斯拉夫，苏联的高加索，伊朗、南也门，巴基斯坦与印度等地干旱山区。在美国栽培作牧草。

(2) 硬粒小麦

在生产上以其优异的麦粒品质(面筋含量高)而有很高的经济价值，过去的品种产量低于普通小麦，因而栽培数量次于普通小麦居第二位。近年来已选育出矮秆抗倒伏的高产品种。主产于地中海沿岸各国与苏联；中国，伊朗，伊拉克，巴基斯坦，印度，加拿大，美国，墨西哥，阿根廷，乌拉圭，智利等国都有栽培。

(3) 蓝麦(圆锥小麦)

蓝麦以软粒、粉质、面筋含量低为主要特征。虽然产量通常较高，但经济价值不大，只有零星栽培。我国的矮蓝麦、鱼尾蓝麦、分枝蓝麦都属这一类。欧洲、地中海各国、中亚都只有零星栽培作饼干专用。

(4) 波兰小麦

具长颖。其产量常较硬粒小麦低，因而各国只有零星栽培。

(5) 波斯小麦

颖具长芒。零星分布于伊朗、土耳其和苏联的外高加索。

野生二粒小麦(变种)

var *dicoccoides* (Körn. in litt. in Schweinf.) Bowden, Canad. J. Bot. **37**(4): 657—684, 1959.

产巴勒斯坦、叙利亚沿地中海东岸一带、小亚细亚、伊拉克东北部、伊朗西北部。分布于冬雨、夏旱的亚热带稀树草原生态环境中。

3. 提莫菲维小麦

Triticum timopheevi Zhuk. Тр. Прикл. Бот. Ген. и Сел. XIX, 2, 64, 1928.——*T. armeniacum* (Jakubz.) Makushina, ДАН СССР, н. с. XXI, 345, 1938.——*T. paleocochium* Men. СооЩ. Груз. Фил. АН СССР, I, 9, 686, 1940.

栽培品种群:

栽培提莫菲维小麦

以抗锈病,抗黑穗病,抗白粉病著称。直接利用的经济价值不大,仅少数栽培于苏联格鲁吉亚西部山区。各国目前多作为抗病原始材料供选育抗病品种之用。或利用它与其他小麦核质间不协调关系选育雄性不育材料,供配制小麦和杂交优势利用的研究之用。

野生提莫菲维小麦(或阿拉拉特小麦)(变种),新改级组合

var. **araraticum** (Jakubz.) Yen st. nov.——*T. araraticum* Jakubz., Сел. и Семен., 5(163), 46, 1947.

野生杂草分布于苏联的亚美尼亚、阿塞拜疆、纳希契凡和伊朗西北部。

4. 茹可夫斯基小麦

Triticum zhukovskyi Men. et Er., Сооц. Груз. Фил. АН СССР, 16. 1958.

在苏联格鲁吉亚西部发现,为 *T. timopheevi* 与 *T. monococcum* 天然杂交形成。直接利用经济价值不大。

5. 普通小麦

Triticum aestivum L. Sp. Pl. ed. 1, 85, 1753.——*T. hybernum* L. Sp. Pl. ed. 1, 86, 1753.——*T. spelta* L. Sp. Pl. ed. 1, 86, 1753.——*T. sativum* Lamk. Ency. Meth. II, 554, 1786.——*T. vulgare* Vill., Hist. Pl. Dauph., II, 153, 1787.——*T. vulgare* Host, Icon. et Descr. Gram. Austr. III, 18, 1805.——*T. zea* Host, Icon. et Descr Gram. Austr. III, 20, t. 29, 1805.——*T. compactum* Host, Icon. et Descr. Gram. Austr. IV, 4, t. 7, 1809.——*T. sphaerococcum* Perc. The Wheat Plant, 321, 1921.——*T. macha* Dek. et Men., Тр. прикл. Бот. Геп. и Сел. сер. V, l. 14; 38, 1932.——*T. vavilovi* (Tum.) Jakubz., Соц. Растенив., 7, 222, 1933.——*T. amplissifolium* Zhuk. ДАН СССР, 69, 261, 1949.

栽培品种群:

(1) 西藏半野生小麦,(2) 斯卑尔塔小麦,(3) 瓦维洛夫小麦,(4) 莫迦小麦,(5) 云南铁壳麦,(6) 冬性普通小麦,(7) 春性普通小麦,(8) 分枝普通小麦,(9) 密穗小麦,(10) 圆粒小麦,(11) 新疆稻麦。

本种为 *Triticum turgidum* L. 与 *Aegilops tauschii* Cosson 天然杂交起源的栽培麦种，可能起源于东南欧、中东、中亚、等 *T. turgidum* 与 *A. tauschii* 共同分布地区，现全世界各农区广为栽培。

六、小麦新种的人工合成问题

由于异源多倍体的人工合成规律的阐明，秋水仙碱染色体人工加倍方法的发现（Blakeslee 与 Avery, 1937; Nebel 与 Ruttle,1937, 1938)，二倍体化基因系统的发现与作用机制的阐明 (Okamoto, 1957; Sears 与 Okamoto, 1958; Riley, 1958, 1966, 1968; Riley Lae, 1965; Mellosampayo, 1968)，使人工新种的合成技术有较大进展。*T. turgidum* 与 *Secale cereale* 合成的 *T. turgidosecale* Mac Key (ABR); *T. aestivum* 与 *Sescale cereale* 合成的 *T. aestivosecale* Mac Key (ABDR); *T. turgidum* 与 *Elytrigia intermedia* 合成的 *T. turgidomedium* Mac Key (ABX); *T. aestivum* 与 *E. intermedia* 合成的 *T. aestivomediumt* Mac Key (ABDX)。小麦与 *E. elongata*，小麦与 *Aegilops* 属的一些新种已有许多成果。小麦与黑麦合成的新种在我国以及其他许多国家已在生产上进行栽培，成为人类自己创造的麦类作物新种。

有意识地人工合成新种与创造新的类型的工作，主要是在秋水仙碱的作用发现以后才有效地开展起来的，只有四、五十年的历史，是一个发展很快，意义很大的科学研究工作，目前也还处于初得成果的阶段。它们的分类工作，作者认为留待今后比较成熟的阶段再来总结更恰当一些。

参　考　文　献

[1] 颜　济，1982: 小麦育种的历史发展，新疆农业科学 (6) :7—11。
[2] 木原　均，1944: 普通小麦の一祖先たる DD 分析種の発见(予報)，農業及園芸 **19**: 889—890。
[3] ——、岡本正介、池上光雄、田伏淳一郎、末本雛子、山根仁文，1950: 新たに合成された五種六倍性コムギの形態及び稔.性，生研时報 **4**: 127—140。
[4] Bowden, W. M., 1959: The taxonomy and nomenclature of the wheats, barleys and ryes and their wild relatives. *Can. J. Bot.* **37**: 637—684.
[5] Kihara, H. (木原　均) and E. A. Lilienfeld, 1949: A new synthesized 6x-wheat. Proc. 8th Intern. Congr. Genet. (Suppl. vol. of Hereditas. Lund) 307—319.
[6] Lilienfeld, F. A. und H. Kihara, 1934: Genomannalyse bei Triticum timopheevi Zhuk. *Cytologia*, **6**: 87—122.
[7] Mac Key, J., 1954: The taxonomy of hexaploid wheat. *Svensk Bot. Tidskr.* **48**: 759—590.
[8] ——————, 1963: Species relationship in Triticum. Proc. 2nd Intern. Wheat Genet. Symp. *Hereditas Suppl.* 1966, **2**: 273—276.
[9] ——————, 1968: Relationships in the Triticinae. Proc. 3rd Intern. Wheat Genet. Symp. 39—50.
[10] McFadden, E. S. and E. R. Sears, 1946: The origin of Triticum spelta and its free-threshing hexaploid relatives. *J. Hered.* **37**: 81—90; 107—116.
[11] Morris, R. and E. R. Sears, 1976: The cytogenetice of wheat and its relatives. In K. S. Qulsenberry (ed.), Wheat and wheat improvement 19—87. Madison, Wisconsin, U. S. A.
[12] Percival, J., 1921: The wheat, a monograph. Duckworth & Co., London.
[13] Sears, E. R., 1948: The cytogenetics and genetics of the wheats and their relatives. *Advanc. Genet.* **2**: 239—270.

[14] ——————. 1956: The systematics, cytology and genetics of wheat. Handbuch der Pflanzenzuchtung. II. Band, 164—187. Verlag Paul Parey, Berlin & Hamburg.
[15] Suemoto, H. (末本雛子), 1973: The origin of the cytoplasm of tetraploid wheat. Proc. 4th Intern. Wheat Genet. Symp. 109—113.
[16] Вавилов, Н. И., 1964: Пшеница, Издательство «Наука», Москва и Ленигоад.
[17] Дорофеев, В. Ф. и З. Ф. Мигушова, 1979: Система рода Triticum L. Вестник с-х Науки (2) 18—26.

TAXONOMY OF THE GENUS *TRITICUM* L.

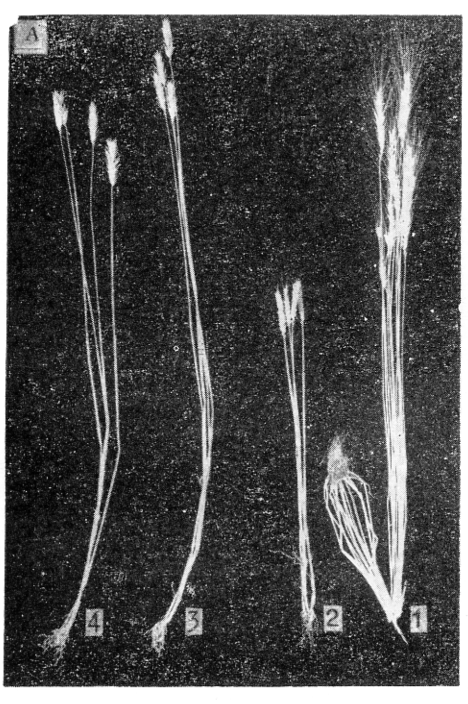
Yen Chi

(*Sichuan Agricdltural College*)

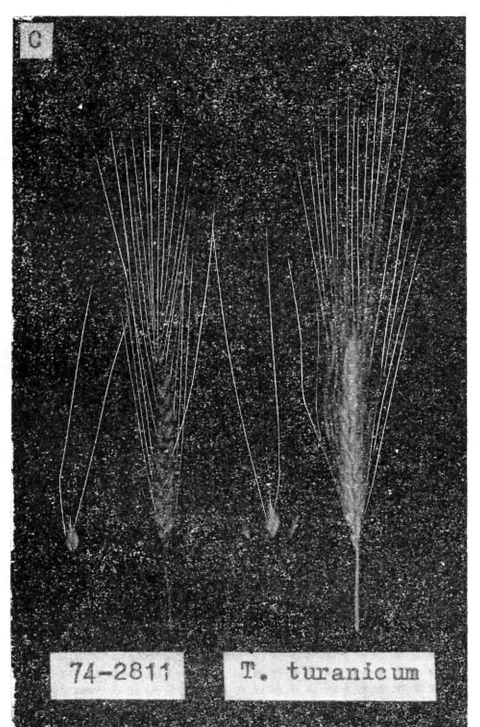
Abstract

In the present paper, an brief historical account and the comments on the modern taxonomic systems of the genus *Triticum* L. are made. The author suggests that principles to determine a species be (1) a special type of genome, and (2) reproductive isolation. The principles to determine a subspecies are the special co-type of genome and incomplete reproductive isolation. There are no differences on the level of genome constitution and no reproductive isolation between the varieties or concultivars. According to these principles, the author schemes a taxonomic system of the genus *Triticum* L. based on biosystematics as follows:

Triticum monococcum L. sensu lat.
subsp. *boeoticum* (Boiss.) Yen, st. nov.
var. *thaoudar* (Reut) Flaksb.
concv. Einkhorn
subsp. *urartu* (Tum.) Vap.
T. timopheevi Zhuk. sensu lat.
var. *araraticum* (Jakubz.) Yen, st. nov.
T. zhukovskyi Men. et Er.
T. turgidum L. sensu lat.
var. *dicoccoides* (Körn. in litt. in Schweinf.) Bowden
concv. (1) Emmer, (2) Durum wheat, (3) Rivet wheat, (4) Polish wheat, (5) Persian wheat.
T. aestivum L. sensu lat.
concv. (1) Tibetian weed wheat, (2) Spelt, (3) Vavilov wheat, (4) Macha wheat, (5) Yunnan hulled wheat, (6) Winter common wheat, (7) Spring common wheat, (8) Branch-eared wheat, (9) Club wheat, (10) Indian dwarf wheat, (11) Xinjiang rice wheat.







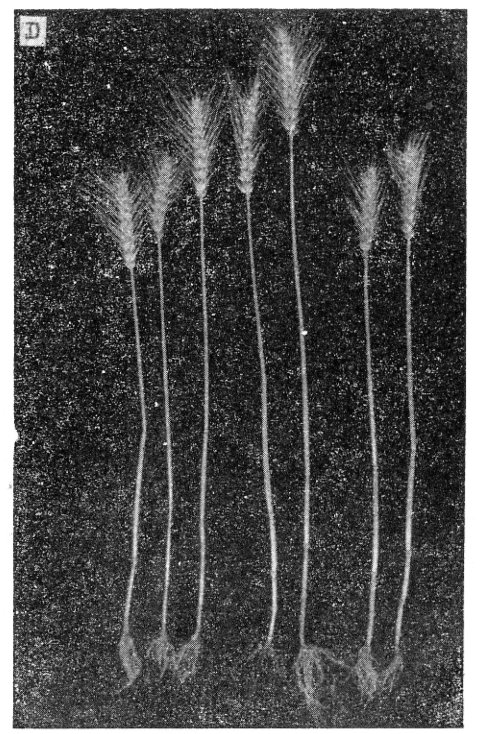


图 A； 1.母本——四倍体（AABB)波兰小麦，长颖、长芝、垂穗、高杆； 2.父本——六倍体(AABBDD)普通小麦，品种雅安矮 2 号，短颖、短顶芝、直穗、矮杆； 3. F_2 子代中复制出的长颖、无芒、直穗、高杆的四倍体（AABB）若羌古麦； 4.新疆若羌古麦，长颖、无芒、直穗、高秆。

图 B；波兰小麦×雅安矮 2 号，F_3 中复制出的波斯小麦(74—2871)与波斯小麦比较。

图 C：波兰小麦×雅安矮 2 号，F_3 中复制出的东方小麦(74—2811)与东方小麦比较。

图 D：NPFP 系列中的新型无分蘖普通小麦。